

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

**“Eficacia de incluir ejercicios preventivos en el calentamiento para ayudar a reducir lesiones en Taekwondo”**

*“Effectiveness of including preventive exercises in warm-up to help reduce injuries in Taekwondo”*

*“Eficacia de incluir ejercicios preventivos no quecemento para axudar a reducir lesións en Taekwondo”*



Facultad de Fisioterapia

**Alumno:** D. Gabriel Moral López

**DNI:** 35.468.501 V

**Tutor:** Dña. Andrea Seijo Ares

**Convocatoria:** Junio 2017



*Este Trabajo de fin de Grado es la culminación de mis años como estudiante de Fisioterapia, en los que he obtenido un aprendizaje muy positivo de cara a mi futura labor como fisioterapeuta. Así pues me gustaría expresar mi agradecimiento a las personas que de una forma u otra han hecho posible este camino de aprendizaje.*

*A Andrea Seijo Ares por ser mi tutora de este trabajo de Fin de Grado, que en todo momento me has guiado y ayudado en todo lo posible. Gracias por tus consejos y por tomarte este trabajo como parte de ti, porque realmente así lo es.*

*A Miguel Ángel Cuevas Feijóo por facilitarme las instalaciones del Club Olimpic de Vilagarcía y el trabajo con los equipos de Taekwondo de dicho club.*

*A los deportistas, padres, madres y personal relacionado con los diferentes equipos de Exhibición del Club Olimpic durante las temporadas 2015-2016 y 2016-2017, por darme la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante estos últimos años.*

*A los profesores del Grado en Fisioterapia de la Universidad de A Coruña que han contribuido a mi formación como estudiante y como persona.*



**ÍNDICE:**

1. Resumen/Abstract/Resumo .....	6
2. Introducción .....	9
2.1. Tipo de trabajo .....	9
2.2. Motivación personal .....	9
3. Contextualización .....	10
3.1. Antecedentes y justificación del trabajo .....	10
4. Hipótesis y objetivos .....	11
4.1. Hipótesis: nula y alternativa .....	11
4.2. Pregunta de investigación .....	11
4.3. Objetivos: general y específicos .....	12
5. Metodología .....	12
5.1. Tipo de trabajo .....	12
5.2. Ámbito de estudio .....	12
5.3. Periodo de estudio .....	13
5.4. Plan de trabajo .....	13
5.5. Criterios de selección .....	14
5.6. Justificación del tamaño muestral .....	15
5.7. Selección de la muestra .....	16
5.8. Descripción de las variables a estudiar .....	16
5.9. Mediciones e intervención .....	16
5.10. Análisis estadístico .....	17
5.11. Aspectos éticos- legales .....	25
5.11.1 Aspectos éticos del estudio .....	25
5.11.2 Consentimiento informado escrito y autorizaciones .....	26
5.12. Memoria económica .....	26
6. Resultados .....	27
7. Discusión .....	31
8. Limitaciones del estudio .....	34
9. Aplicabilidad del estudio .....	35
10. Conclusiones .....	35
11. Bibliografía .....	36
12. Anexos .....	38
12.1 Anexo 1: Tabla Excel datos de los deportistas .....	38
12.2 Anexo 2: Programa de ejercicios preventivos .....	40
12.3 Anexo 3: Consentimiento informado .....	43
12.4 Anexo 4: Tablas de cruce edad/lesiones temporada 1 y 2 .....	46
12.5 Anexo 5: Tablas de cruce género/lesiones temporada 1 y 2 .....	48

## 1. RESUMEN:

**Justificación:** Durante la práctica deportiva, en este caso el Taekwondo, son muy frecuentes las lesiones. Además existen muy pocos estudios que evidencien la eficacia del trabajo preventivo en este deporte. Por ello, la intención del estudio es intentar prevenir el número de lesiones que sufren los Taekwondistas mediante la inclusión de ejercicios de prevención en los calentamientos de las diferentes sesiones de entrenamiento y en los calentamientos precompetición.

**Hipótesis:** la inclusión de ejercicios preventivos en el calentamiento ayuda a reducir lesiones en Taekwondo.

**Objetivo principal:** El objetivo principal de este estudio es comprobar si mediante la inclusión de ejercicios preventivos de propiocepción, potenciación muscular (trabajo de fuerza/ resistencia) y control motor, disminuimos el número de lesiones en los Taekwondistas.

**Métodos:** ensayo clínico cuasiexperimental, prospectivo, controlado y a simple ciego con Taekwondistas de edades comprendidas entre los 9 y los 42 años (n=46). Los Taekwondistas se han dividido en 5 grupos realizando una serie de ejercicios de prevención lesional en el calentamiento de todas las sesiones y competiciones de la temporada.

**Intervenciones:** se valora el número de lesiones que aparecen en una temporada en comparación con la siguiente, donde se realizan los ejercicios de prevención en el calentamiento.

**Resultados previstos:** en la temporada donde se realizan los ejercicios de prevención los deportistas presentarán menos lesiones que en la temporada anterior.

**Conclusiones:** La propuesta de ejercicio preventivo en el calentamiento de este estudio reduce el número total de lesiones producidas a lo largo de la temporada. Los miembros inferiores son la zona de mayor incidencia de lesión durante la práctica de Taekwondo. El tobillo/pie ha resultado ser la región más afectada. No han aparecido diferencias significativas en cuanto al género de los deportistas pero si en cuanto a la edad, aumentando la frecuencia de lesión a medida que la edad aumenta.

**Palabras clave:** Taekwondo, epidemiología, lesión. prevención y ejercicio.

## 1. ABSTRACT:

**Justification:** During sports practice in this case Taekwondo, injuries are very frequent. There are also very few studies that demonstrate the effectiveness of preventive work in this sport. Therefore, the intention of this study is to try to prevent the number of injuries suffered by Taekwondo practitioners by including prevention exercises in the warming of different training sessions and in precompetition warm-ups.

**Hypothesis:** the inclusion of preventive exercises in warming help to reduce injuries in Taekwondo.

**Principal objective:** the main objective of this study is to verify if the inclusion of preventive exercises of proprioception, muscular empowerment (strength / resistance ) and motor control decreased the number of injuries in Taekwondo practitioners.

**Methods:** quasi-experimental, prospective, controlled and simple-blind clinical trial with Taekwondo practitioners aged between 9 and 42 years (n = 46). Divided into 5 groups performing a series of injury prevention exercises in the warm-up of all sessions and competitions of the season.

**Interventions:** the number of injuries that appear in a season is evaluated in comparison with the following season, where the exercises of prevention in the heating are realized.

**Expected results:** In the season where the exercises of prevention are realized the athletes present less injuries than in the previous season.

**Conclusion:** the proposed preventive exercise in the warming of this study reduces the total number of injuries produced throughout the season. The lower limbs are the area with the highest incidence of injury during Taekwondo practice. The ankle/foot has been the most affected region. There have been no significant differences in the gender of athletes but in terms of age, increasing the frequency of injury as age increases.

**Key words:** Taekwondo, Epidemiology, injury, prevention and exercise.

## 1. RESUMO:

**Xustificación:** Durante a práctica deportiva, neste caso o Taekwondo, son moi frecuentes as lesións. Ademais, existen poucos estudos que demostren a eficacia do traballo preventivo neste deporte. Por iso, intención do estudo é tentar previr o número de lesións que sofren os Taekwondistas mediante a inclusión de exercicios de prevención nos quecementos das diferentes sesións de adestramento e nos quecementos precompetición.

**Hipótese:** A inclusión de exercicios preventivos no quecemento axuda a reducir lesións en Taekwondo.

**Obxectivo principal:** O obxectivo principal deste estudo é comprobar se mediante a inclusión de exercicios preventivos de propiocepción, potenciación muscular (traballo de forza/ resistencia) e control motor diminuímos o número de lesións nos Taekwondistas.

**Método:** ensaio clínico cuasiexperimental, prospectivo, controlado e a simple cego con Taekwondistas de idades comprendidas entre os 9 e os 42 anos (n=46). Divididos en 5 grupos realizando unha serie de exercicios de prevención lesional no quecemento de todas as sesións e competicións da tempada.

**Intervencións:** valórase o número de lesións que aparecen nunha tempada en comparación coa seguinte tempada, onde se realizan os exercicios de prevención no quecemento.

**Resultados previstos:** na tempada onde se realizan os exercicios de prevención os deportistas presentasen menos lesións que na tempada anterior.

**Conclusións:** a proposta de exercicio preventivo no quecemento deste estudo reduce o número total de lesións producidas ao longo da tempada. Os membros inferiores son a zona de maior incidencia de lesión durante a práctica de Taekwondo. O nocello/pé resultou a rexión máis afectada. Non apareceron diferenzas significativas en canto ao xénero do deportistas pero se en canto á idade, aumentando a frecuencia de lesión a medida que a idade aumenta.

**Palabras clave:** Taekwondo, epidemioloxía, lesión. prevención y exercicio.



## **2. INTRODUCCIÓN:**

### **2.1. Tipo de trabajo:**

Trabajo de fin de grado. Estudio clínico cuasiexperimental, prospectivo, controlado y a simple ciego.

### **2.2. Motivación personal:**

Tras casi veinte años en el mundo del taekwondo, he vivido numerosas situaciones tanto de competidor como de entrenador, donde las lesiones siempre han estado presentes. Algunas me ha tocado sufrirlas en primera persona y otras las han padecido compañeros o alumnos. Tanto ellos como yo, hemos sentido en algún momento esa impotencia debido a la imposibilidad de entrenar con normalidad o llegar a tiempo a una competición por causa de las lesiones.

Ha sido durante los últimos años desde mi perspectiva como entrenador y no tanto como competidor, la que ha motivado la realización de este estudio.

En las últimas tres temporadas han sido numerosas las veces en las que no he podido entrenar con los equipos de forma completa, porque uno o más de sus miembros han estado lesionados o, aun peor, no hemos podido competir en buenas condiciones por causa de las lesiones. Éstas, inevitablemente, condicionan de una forma u otra los entrenamientos y los resultados deportivos.

Ante la inexistencia de estudios específicos sobre la modalidad de Taekwondo que desempeñamos en el club (Exhibición y FreeStyle de Taekwondo), he decidido centrarme en ella para llevar a cabo el estudio y obtener respuestas en torno a la prevención de lesiones en esta modalidad concreta de Taekwondo.

Por otra parte en mis estudios académicos anteriores no he tenido la posibilidad de contar con las facilidades que dispongo en la actualidad, como son: tiempo, disponibilidad de instalaciones y lo más importante, equipos a los someter a estudio. Por ello y con la ayuda de mi entrenador y compañeros del club, me ha parecido este el momento oportuno para desarrollar el estudio.

### 3. CONTEXTUALIZACIÓN:

#### 3.1. Antecedentes y justificación del trabajo:

Con el paso de los años la cultura del deporte ha ido aumentando en nuestra sociedad y con ello el riesgo lesional.

Las lesiones modifican e interrumpen constantemente los procesos de entrenamiento-competición, siendo uno de los factores más importantes a controlar.

Una de las intervenciones más comunes en el ámbito deportivo es la recuperación de la lesión con el objetivo de alcanzar el nivel de rendimiento deportivo adecuado, suponiendo esto un coste económico, deportivo y personal elevado. En cambio aunque existen actuaciones con fin preventivo que han mostrado eficacia en la mayoría de las modalidades deportivas no se llevan a cabo de forma sistemática.<sup>1</sup>

El Taekwondo, arte marcial milenaria nacida en Korea, se caracteriza por la realización de técnicas de ataque y defensa con miembros inferiores y superiores. Como deporte consta de diferentes modalidades deportivas como son la parte de Combate, que es la más conocida donde predomina el uso de patadas. Además, existe la modalidad de Poomsae y Exhibición, donde se realizan técnicas variadas simulando un Combate. Cuando un deportista comienza en este deporte independientemente de la edad, realiza una iniciación en ambas modalidades. En este perfil de deportistas muestra un abanico lesional es más amplio que en un deportista que el de uno que solamente realiza una de las modalidades del Taekwondo.

En la bibliografía actual encontramos revisiones como son la de **Lystad et al** <sup>2</sup>, en la que analizan el perfil lesional del Taekwondista amateur de Combate, donde las lesiones con mayor incidencia son las referidas en las extremidades inferiores, con una frecuencia mayor en las lesiones producidas en tobillos y en pie. Además este es el primer estudio donde se analizan la gravedad de las mismas dando como resultados que las lesiones de carácter moderado o grave son las que presentan mayor incidencia.

Por otra parte en el estudio realizado por **Kazemi et al** <sup>3</sup>, se analiza el perfil lesional en la modalidad de Poomsae donde las lesiones principales se presentan en las extremidades inferiores y en la espalda. Las lesiones con mayor incidencia que registraron se han dado en tobillo y rodilla seguidas con una menor incidencia pero no despreciable las lesiones producidas en el resto de miembros inferiores.

Hasta la actualidad solo un estudio ha analizado el perfil lesional del Taekwondista. Este último estudio analiza ambas modalidades realizando por **Son BA et al** <sup>4</sup>, apareciendo con mayor incidencia las lesiones en las rodillas y por otra parte las contusiones.

Analizando con detenimiento la bibliografía más actual sobre el Taekwondo, vemos que los estudios se realizan en sujetos de categoría Senior (+18 años) y que no existen estudios realizados en deportistas que realicen ambas modalidades, que se encuentran enmarcados en categorías Infantil (9-13 años), Cadete (13-16 años) y Junior/Senior (>16 años).

Otro de los aspectos propuestos para contribuir a avanzar en la búsqueda de soluciones para esta problemática, es evaluar la epidemiología de las lesiones, estableciendo el riesgo de sufrir éstas y las circunstancias en que se producen.<sup>5</sup>

Estos datos pueden resultar útiles ya que permiten definir bastante bien cuáles son las principales lesiones que se dan en Taekwondo, y por lo tanto cual sería el camino por el cual se deben orientar las estrategias de prevención.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el objetivo de este estudio ha sido comprobar la eficacia de incluir un programa de ejercicios preventivos en el calentamiento para reducir las lesiones en los grupos musculares y articulaciones de extremidades inferiores y superiores en Taekwondo, englobando las categorías desde infantil hasta senior.

## 4. HIPÓTESIS:

### 4.1. Hipótesis: nula y alternativa:

**Hipótesis nula:** la inclusión de ejercicios preventivos en el calentamiento no ayuda a reducir lesiones en Taekwondo.

**Hipótesis Alternativa:** la inclusión de ejercicios preventivos en el calentamiento ayuda a reducir lesiones en Taekwondo.

### 4.2. Pregunta de investigación:

¿Es posible reducir la incidencia de lesiones en los Taekwondistas incluyendo ejercicios de prevención en el calentamiento?

### 4.3. Objetivos: general y específicos:

El objetivo principal de este estudio es comprobar si mediante la inclusión de ejercicios preventivos de propiocepción, potenciación muscular (trabajo de fuerza/ resistencia) y control motor disminuimos el número de lesiones en los Taekwondistas.

Los objetivos específicos de nuestro estudio son:

1. Registrar las lesiones que puedan aparecer durante el proceso.
2. Determinar las lesiones con mayor incidencia.
3. Obtener la incidencia de lesiones en función del género/sexo.
4. Obtener la incidencia de lesiones en función de la edad.

## 5. METODOLOGÍA:

### 5.1. Tipo de trabajo:

Ensayo clínico cuasiexperimental, prospectivo, controlado y a simple ciego. Se realizara en distintos equipos dentro del mismo club:

Tabla 1: Equipos de intervención

Equipos	Edades	Nº Muestra
<b>Equipo Infantil A (EIA)</b>	9-12 años	9
<b>Equipo Infantil B (EIA)</b>	9-12 años	10
<b>Equipo Cadete A (ECA)</b>	13-16 años	9
<b>Equipo Cadete C (ECB)</b>	13-16 años	9
<b>Equipo Adulto A (EAA)</b>	+ 16 años (17-42)	9
		<b>Muestra total : 46</b>

### 5.2. Ámbito de estudio:

El presente estudio se realiza en un ámbito deportivo no profesional. Los deportistas que realizan este estudio pertenecen al Clube Olimpic con sede en Vilagarcía de Arousa, Pontevedra. La intervención se llevará a cabo en las propias instalaciones del Club Olimpic en un espacio cerrado totalmente equipado con un tapiz de 12x12, donde podemos simular las mismas condiciones que se encontrarán los deportistas en las competiciones.

### 5.3. Periodo de estudio:

El estudio comienza en la temporada 2015-2016 que abarca los meses de Septiembre de 2015 a mayo de 2016 y finaliza en la temporada 2016-2017 que abarca los meses de Septiembre de 2016 a Mayo de 2017.

En la temporada 2015-2016 se procede a la recogida de datos en relación a las lesiones de los diferentes equipos sin llevar a cabo ningún tipo de intervención.

En la temporada 2016-2017, una vez desarrollado el plan de intervención, se lleva a cabo su ejecución con la posterior recogida de datos correspondientes a dicha temporada.

Finalmente se realiza el análisis estadístico en el mes de Mayo de 2017 con la obtención de los resultados y la elaboración de conclusiones en el mes de Junio del mismo año.

### 5.4. Plan de trabajo:

Tabla 2: Organigrama

Organigrama	
Temporada 2015-2016	
<b>Septiembre</b>	Inicio de la recogida de datos.
<b>Mayo</b>	Fin de la toma de datos de la primera temporada.
<b>Junio</b>	Revisión de los datos recogidos y elaboración plan de prevención adaptado.
Temporada 2016-2017	
<b>Agosto</b>	Explicación del plan de intervención a padres y deportistas implicados.
<b>Septiembre</b>	Inicio del plan de prevención y recogida de datos lesionales de la segunda temporada.
<b>Mayo (1ª Quincena)</b>	Fin de la intervención y de la toma de datos de la segunda temporada.
<b>Mayo (2ª Quincena)</b>	Revisión de los datos recogidos y desarrollo del Análisis estadístico.
<b>Junio</b>	Estudio de los resultados y elaboración conclusiones.

Para la realización de este trabajo será necesario un equipo compuesto por dos fisioterapeutas (Gabriel Moral y Andrea Seijo), un entrenador nacional de Taekwondo (Miguel Ángel Cuevas) y un Técnico estadístico.

**Sus Funciones serán:**

1. Recogida de datos y propuesta del programa de intervención.
  - Gabriel Moral.
2. Implantar y supervisar el programa de ejercicios de prevención en los diferentes equipos:
  - Gabriel Moral
3. Realizar el programa de ejercicios de prevención en los diferentes equipos:
  - Gabriel Moral
  - Miguel Ángel Cuevas
4. Supervisar el desarrollo global del estudio:
  - Andrea Seijo

Para la correcta realización del estudio necesitamos la colaboración de los entrenadores de los equipos, que serán los que realizarán el Programa de ejercicios propuesto tres veces por semana y antes de las competiciones.

También contaremos en nuestro estudio con la colaboración de un técnico estadístico que evaluará los resultados del estudio.

**5.5. Criterios de selección:**

En el estudio participaron Taekwondistas pertenecientes a los equipos del Club Olímpic de edades comprendidas entre los 9 y los 42 años.

Criterios de inclusión para el estudio:

- Los deportistas llevan al menos 2 años practicando Taekwondo desde el comienzo del estudio.
- Los deportistas pertenecen a uno de los Equipos A o B de Exhibición del Club Olímpic.
- Los deportistas entrenan un mínimo de 3 veces a la semana.
- Los deportistas pertenecientes al equipo que haya participado en el Campeonato Gallego o Nacional de Exhibición.

Criterios de exclusión para el estudio:

- Presencia de enfermedades o trastornos que eviten el seguimiento normal del entrenamiento.
- Aquellos deportistas que se hayan incorporado a los equipos una vez comenzado el estudio.
- Cualquier deportista que decida abandonar el equipo de exhibición.
- Cualquier deportista que no quiera realizar los ejercicios del programa de intervención.

Criterios de abandono:

- Aquel deportista que falte más de 6 veces seguidas a las sesiones de entrenamiento por causas ajenas a lesiones.
- Si se excluye un deportista del estudio, seguirá realizando los entrenamientos específicos pero no será considerado sujeto de estudio.

## **5.6. Justificación del tamaño muestral:**

Hemos elegido nuestro tamaño muestral aplicando un nivel de confianza del 95%, una proporción del 5% y una precisión del 3% resultando una muestra de 1.067 casos.

Para la elección del tamaño muestral en primer lugar se ha analizado el número total de equipos que participan en los Campeonatos de España de Exhibición en los últimos años. En las últimas temporadas la media de participación ha sido de 9-10 equipos en categoría cadete y de 5-6 equipos en categoría adulta. Por tanto podemos determinar que la población total para la modalidad de Exhibición es de un total de 176.

Cada equipo de cualquier categoría normalmente está formado por 11 integrantes contando suplentes, aunque solamente pueden competir 9. Tomando este número como referencia y multiplicando por 10 equipos en la categoría cadete y 6 equipos en la categoría adulta nos sale un total de 176 Taekwondistas

A continuación se ajustó el número de individuos necesarios con respecto al número de sujetos calculados para poblaciones infinitas (1067) y tomando un tamaño de la población de 176 deportistas, que es la media de deportistas en Campeonatos de España de Exhibición de Taekwondo, dando como resultado una muestra final de 46 deportistas.

### 5.7. Selección de la muestra:

Para la selección de los sujetos de nuestra muestra hemos contado con la colaboración del Club Olímpic de Vilagarcía que cuenta con 5 equipos de exhibición de categoría infantil, 4 equipos de categoría cadete y 2 equipos de categoría adulta.

Una vez planteados los criterios de inclusión y exclusión hemos decidido llevar a cabo nuestro estudio en 2 equipos de categoría infantil, 2 equipos de categoría cadete y 1 equipo de categoría Adulta. Por nuestra parte trabajaremos con los 5 equipos de la misma forma en las diferentes sesiones.

No hemos llevado acabo ningún proceso de aleatorización a la hora de realizar los grupos de intervención ya que los equipos están confeccionados por el equipo de entrenadores del Club de forma adecuada a las características, edad, género, condiciones física y objetivos deportivos que se han planteado desde el Club.

Tanto los deportistas como sus padres, madres o tutores legales no han mostrado impedimento alguno a la realización de dicho estudio.

### 5.8. Descripción de las variables a estudiar:

**Variable principal:** Incidencia de lesiones.

**Variables secundarias:** Incidencia de lesiones en función del sexo/género y edad.

### 5.9. Mediciones e intervención:

A los diferentes deportistas se les recogieron las lesiones sufridas durante la temporada 2015-2016. Una vez obtenidos los datos de la temporada se realizó una intervención que dio comienzo con la temporada 2016-2017, y consistió en incluir un plan de ejercicios preventivos en el calentamiento de cada sesión de entrenamiento y en el calentamiento precompetición.

La elección de los ejercicios de prevención se estableció en base a los datos obtenidos de la recogida de lesiones de la temporada 2015-2016 y a diferentes artículos encontrados sobre la prevención de lesiones en deportistas en los que se recomienda un trabajo de fuerza, control motor y propiocepción de los músculos y articulaciones con mayor incidencia lesional.



Todos los datos recogidos en relación a las lesiones sufridas en ambas temporadas aparecen en una tabla de Excel en el **Anexo 1**.

Los ejercicios que se incluyeron aparecen continuación y en una tabla en el **Anexo 2**:

- Plancha en decúbito prono sobre codos. 2 repeticiones de 30 segundos con 10 segundos de recuperación.
- Plancha en decúbito lateral sobre codo. 2 repeticiones de 30 segundos con 10 segundos de recuperación.
- Cuadrupedia anteversión y retroversión pélvica. 10 repeticiones cada movimiento.
- Bipedestación en apoyo monopodal durante 15 segundos cada pierna 5 repeticiones. (Con ojos abiertos y ojos cerrados)
- Bipedestación en apoyo monopodal con patadas frontal, lateral y posterior. 5 repeticiones con cada pierna.
- Salto con recepción en apoyo monopodal. 3 series de 5 repeticiones con cada pierna y 10 segundos de descanso entre series.
- Elevación de rodillas 5 veces con recepción en apoyo monopodal. 3 series de 5 repeticiones con cada pierna y 10 segundos de descanso entre series.
- Trabajo de fuerza con Thera-band para tobillo. 10 repeticiones de flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión.
- Sentadilla isométrica a 90° con espalda apoyada sobre pared durante 30 segundos. 3 series con 30 segundos de descanso entre repeticiones.
- Isquiotibiales en decúbito prono con Thera-band. 3 series de 10 repeticiones con 30 segundos de descanso entre series.
- Propiocepción de muñecas en cuadrupedia (Flexión dorsal y palmar, desviaciones cubital y radial). 3 series de 10 repeticiones cada movimiento con 15 segundos de descanso entre series.
- Flexiones de brazos. 3 series de 10 repeticiones con 30 segundos de descanso entre series. (Si no fuesen capaces podrían apoyar las rodillas).

El criterio de selección de los ejercicios guarda relación por un lado, con los datos lesionales obtenidos durante la primera temporada del estudio y por otro lado con las referencias bibliográficas pertinentes en relación al trabajo de propiocepción <sup>6,7</sup>, trabajo de control motor y trabajo de fuerza/resistencia <sup>8,9</sup>. A su vez se justifica también el porqué de introducir los ejercicios en el calentamiento <sup>10</sup>.

### 5.10. Análisis estadístico:

En primer lugar se realizará una descripción en base a las medidas centrales como son la media y moda, y por otra parte en base a medidas de dispersión como serían la desviación estándar, la varianza, mínimo y máximo para la variable edad del sujeto. Posteriormente al observar que la variable género, total de lesiones de temporada 1 y total de lesiones de temporada 2, tienen distintas categorías, se hará la definición y descripción a través de gráficos de barras y tablas de frecuencias para facilitar su comprensión.

Tabla 3: Estadísticos de la variable edad

N	Válido	46
	Perdidos	0
Media	0,78	
Moda	0	
Desviación estándar	0,758	
Varianza	0,574	
Mínimo	0	
Máximo	2	

Para un tamaño de muestra de  $n=46$  con 18 varones y 28 mujeres, el valor de media (0.78) se identifica entre la categoría de edad 9-12 años y 13-16 años. Observando que el valor de moda, que es la medida central, que identifica la frecuencia de edad más repetida, aporta un valor de 0, observando un valor mayoritario de frecuencia con un 41,3% de sujetos con edades entre 9-12 años seguida bastante de cerca por el grupo de edades comprendidas entre 13-16 años. Seguidamente se valoraron las medidas de dispersión de la variable edad, desviación estándar, varianza, mínimo y máximo, las cuales concluyen valores estadísticamente significativos y representativos de la media y de la moda ya que la varianza y la desviación típica con valores bajos (0,758 y 0,574) se aproxima a 0 y determinan que hay poca heterogeneidad en las edades de los sujetos del estudio. Concluyendo así una edad bastante representativa para el estudio que se va a llevar a cabo.

Finalmente la edad se identifica en rango de un valor mínimo de 0 y valor máximo de 2 que valora categorías de 9-12 que sería la categoría 0 (Categoría infantil), de 13-16 que sería la categoría 1 (categoría Cadete) y de >16 que sería la categoría 2 (Categoría Adultos).

A continuación se valoran tablas de frecuencias de las variables que tienen categorías como el género, las lesiones totales de la temporada 1 y de la temporada 2.

Tabla 4: Frecuencias de la variable género

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	Hombre	18	39,1	39,1	39,1
	Mujer	28	60,9	60,9	100,0
	Total	46	100,0	100,0	

La tabla de frecuencia para la variable género del Taekwondista, para un total de 46 sujetos, identifica la frecuencia porcentual mayoritaria en el colectivo mujer con un 60,9% de mujeres sobre 46 sujetos, frente a un 39,1% de varones sobre 46 sujetos.

Esto puede ser debido a que a día de hoy en esta modalidad del Taekwondo tiene una gran acogida por parte del colectivo femenino y se ha decrementado su práctica en el colectivo masculino que tiende a realizar modalidades más de contacto, como es el Combate.

Tabla 5: Frecuencias de la variable total de lesiones temporada 1

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	Esguince de tobillo leve	11	23,9	26,8	26,8
	Esguince de tobillo moderado	5	10,9	12,2	39,0
	Esguince dedos/mano	1	2,2	2,4	41,5
	Esguince muñeca	3	6,5	7,3	48,8
	Esguince de rodilla moderado	3	6,5	7,3	56,1
	Tendinopatía supraespinoso	1	2,2	2,4	58,5
	Tendinopatía rotuliana	1	2,2	2,4	61,0
	Rotura de fibras isquiotibiales leve	6	13,0	14,6	75,6
	Rotura de fibras isquiotibiales moderada	5	10,9	12,2	87,8
	Fractura cúbito y radio	1	2,2	2,4	90,2
	Contusión lumbar	2	4,3	4,9	95,1
	Contusión de hombro	2	4,3	4,9	100,0
	Total	41	89,1	100,0	
Perdidos	Sistema	5	10,9		
Total	46	100,0			

La siguiente variable presenta diferentes categorías asociadas a lesiones que han sufrido los Taekwondista a lo largo de la temporada 2015-2016.

Las lesiones han sido las siguientes: esguince de tobillo leve, esguince de tobillo moderado, esguince de dedos/mano, esguince muñeca, esguince de rodilla moderado, tendinopatía de supraespinoso, tendinopatía rotuliana, rotura de fibras de isquiotibiales leve, rotura de fibras de isquiotibiales moderada, fractura de cúbito y radio, contusión lumbar y contusión de hombro.

Tabla 6: Frecuencias de la variable total de lesiones temporada 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	Esguince de tobillo leve	9	19,6	31,0	31,0
	Esguince de tobillo moderado	3	6,5	10,3	41,4
	Rotura de fibras abductores	3	6,5	10,3	51,7
	Esguince muñeca	2	4,3	6,9	58,6
	Esguince de rodilla leve	2	4,3	6,9	65,5
	Tendinopatía rotuliana	1	2,2	3,4	69,0
	Rotura de fibras isquiotibiales leve	3	6,5	10,3	79,3
	Rotura de fibras isquiotibiales moderada	1	2,2	3,4	82,8
	Contusión lumbar	4	8,7	13,8	96,6
	Contusión de hombro	1	2,2	3,4	100,0
	Total	29	63,0	100,0	
Perdidos	Sistema	17	37,0		
Total	46	100,0			

La siguiente variable la cual presenta diferentes categorías asociadas a lesiones que han sufrido los Taekwondista a lo largo de la temporada 2016-2017.

Las lesiones han sido las siguientes: esguince de tobillo leve, esguince de tobillo moderado, esguince muñeca, esguince de rodilla leve, tendinopatía rotuliana, rotura de fibras abductores, rotura de fibras isquiotibiales leve, rotura de fibras isquiotibiales moderada, contusión lumbar y contusión de hombro para un total de 29 lesiones.

**Análisis estadístico inferencial:**

Analizando las variables “edad”, “género”, “lesiones de la temporada 1” y “lesiones de la temporada 2”, realizamos pruebas para obtener la normalidad o no, en dichas variables.

Utilizando la prueba de Shapiro-Wilk debido a que nuestro tamaño de muestra es inferior a 50 casos ( $n=46$ ), se valora:

Para la variable “género” un P-valor  $< 0,05$  ( $=0,000$ ) tanto para hombres como para mujeres en relación a la variable dependiente “lesiones de la temporada 1” de la misma forma se calcula para la relación con la variable dependiente “lesiones de la temporada 2” con un P-valor  $< 0,05$  ( $0,000$ ) para los mismos colectivos.

Tabla 7: Pruebas de normalidad de las variables género

	Género	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temporada 1	Hombre	,327	18	,000	,753	18	,000
	Mujer	,364	28	,000	,651	28	,000
Temporada 2	Hombre	,327	18	,000	,756	18	,000
		,301	28	,000	,681	28	,000

A continuación analizamos la variable “edad” obteniendo un P-valor  $1 < 0,05$  ( $=0,000$ ) para el intervalo de edad 9-12 años, 13-16 años y observando que el grupo de edad  $>16$  años presentan un P-Valor ligeramente superior a 0,05.

Se considera que a pesar de que este valor se interpreta como poco superior al intervalo de confianza de 0,05, lo mejor es utilizar la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, para la relación de los intervalos “edad” y “lesiones de la temporada 1”.

De forma similar obtenemos un P-valor  $<0,05$  ( $=0,000$ ) para la edad en relación con las “lesiones de la temporada 2” en los intervalos de edad 9-12 años, 13-16 años y para el intervalo  $>16$  años un P-valor de 0,039. Se considera aplicar la misma prueba mencionada anteriormente, Kruskal-Wallis.

Tabla 8: Pruebas de normalidad de las variables edad

	Edad	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk <sup>a</sup>		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temporada 1	9-12	0,338	19	0,000	0,651	19	0,000
	13-16	0,422	18	0,000	0,556	18	0,000
	>16	0,270	9	0,058	0,836	9	0,052
Temporada 2	9-12	0,344	19	0,000	0,593	19	0,000
	13-16	0,306	18	0,000	0,732	18	0,000
	>16	0,232	9	0,176	0,824	9	0,039

Todos los datos anteriores nos permiten concluir que se deberán utilizar pruebas no paramétricas al haber obtenido una ausencia de normalidad en las diferentes variables. Utilizando la prueba U de Mann-Whitney al no existir normalidad como mencionamos anteriormente para las variables con dos grupos y Kruskal-Wallis cuando las variables presenten más de dos grupos.

En primer lugar para la variable “género” al contar con tan solo dos grupos realizamos la prueba U de Mann-Whitney para contrastar la hipótesis nula de que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el “género” de los deportistas y “las lesiones de la temporada 1”. Observando los datos de la tabla de estadísticos de prueba, se concluye aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) de que el “género” no influye en tener mayor o menor número de “las lesiones en la temporada 1”, observando tener un P-Valor  $> 0,05$  ( $=0,271$ ).

Tabla 9: Estadísticos de prueba temporada 1

Temporada 1	
U de Mann-Whitney	206,000
W de Wilcoxon	612,000
Z	-1,100
Sig. asintótica (bilateral)	,271

Además se valoró el rango promedio de las lesiones de la temporada 1 sufridas por el colectivo hombre y mujer, viendo que no existe mucha heterogeneidad en ambos sexos aunque destaca más el varón en el número de lesiones con un valor de 26,06 frente al colectivo femenino con un valor de 21,86.

Tabla 10: Rangos de las lesiones temporada 1

	Género	N	Rango promedio	Suma de rangos
Temporada 1	Hombre	18	26,06	469,00
	Mujer	28	21,86	612,00
	Total	46		

En segundo lugar se realiza la misma prueba, U de Mann-Whitney, para contrastar la hipótesis nula ( $h_0$ ) de que el “género” no influye en “las lesiones de la temporada 2”. Tras observar el P-valor  $>0,05$  ( $=0,145$ ), se acepta la hipótesis nula de que no existe dependencia en cuanto al género a la hora de sufrir lesiones de forma similar a la temporada 1.

Tabla 11: Estadísticos de prueba temporada 2

Temporada 2	
U de Mann-Whitney	191,000
W de Wilcoxon	597,000
Z	-1,457
Sig. asintótica (bilateral)	0,145

En el rango promedio de las lesiones de la temporada 2 sufridas por el colectivo hombre y mujer, vemos que no existe mucha heterogeneidad entre ambos sexos aunque destaca el varón en el número de lesiones con un valor de 26,89 frente al colectivo mujer con un valor de 21,32. Estos datos se comportar de manera similar a los obtenidos en la temporada 1.

Tabla 12: Rangos de las lesiones temporada 2

	Género	N	Rango promedio	Suma de rangos
Temporada 2	Hombre	18	26,89	484,00
	Mujer	28	21,32	597,00
	Total	46		

A continuación realizamos la prueba Kruskal-Wallis para las variables “edad” y “las lesiones de la temporada 1”. Se ha observado un P-valor  $<0,05$  ( $=0,003$ ) para un nivel de confianza 95%, concluyendo aceptar la hipótesis alternativa  $h_1$  sobre que las edades si influyen y presentan dependencia en las lesiones sufridas por los deportistas en la temporada 1.

Tabla 13: Estadísticos de prueba de las variables edad-temporada 1

Lesiones Temporada 1	
Chi-cuadrado	11,390
gl	2
Sig. asintótica	0,003

Cabe destacar que el colectivo de deportistas  $>16$  años presentan el rango promedio más alto 36,06 en relación al número de lesiones sufridas en la temporada 1.

Tabla 14: Rangos de las lesiones temporada 1

	Edad	N	Rango promedio
Lesiones Temporada 1	9-12	19	21,63
	13-16	18	19,19
	$>16$	9	36,06
	Total	46	

Por ultimo de la misma forma realizamos la prueba Kruskal-Wallis para las variables “edad” y “las lesiones de la temporada 2”. Se ha observado un P-valor  $<0,05$  ( $=0,0031$ ) para un nivel de confianza 95%, concluyendo aceptar la hipótesis alternativa  $h_1$  sobre que las edades si influyen y presentan dependencia en las lesiones sufridas en la temporada 2 por los deportistas.

Tabla 15: Estadísticos de prueba de las variables edad-temporada 2

Lesiones Temporada 2	
Chi-cuadrado	6,947
gl	2
Sig. asintótica	0,031



Al igual que en la temporada 1 cabe resaltar que el grupo de deportistas >16 años presentan el rango promedio más alto 32,72 en relación al número de lesiones sufridas en la temporada 2.

Tabla 16: Rangos de las lesiones temporada 2

	Edad	N	Rango promedio
Lesiones Temporada 2	9-12	19	19,24
	13-16	18	23,39
	>16	9	32,72
	Total	46	

### 5.11. Aspectos éticos- legales:

#### Aspectos éticos del estudio:

Para realizar este estudio, es muy importante tener presente en todo momento los aspectos éticos del estudio y, por lo tanto, de los sujetos. Es por eso que se tendrá presente y se seguirá en todo momento el Código Deontológico de la AMM (Asociación Médica Mundial)<sup>11</sup> según la Declaración de Helsinki para la investigación médica de los seres humanos. En esta Declaración, se insta el deber del médico o cualquier profesional de la salud a promover y velar por el sujeto. Es por eso que, cuando un sujeto este sometido a cualquier tipo de tratamiento, nuestro deber es considerar el mejor tratamiento posible para dicho sujeto. En todo momento, el bienestar de la persona debe tener primacía sobre cualquier otro interés, aunque es inevitable implicar algún tipo de riesgo y coste en cualquier intervención. Asimismo, es nuestro deber promover tanto el respeto a todos los seres humanos como proteger su salud, integridad, confidencialidad, intimidad, dignidad y sus derechos individuales.

Además, se seguirá la normativa que establece el derecho fundamental del sujeto a la protección de datos de carácter personal (LOPD)<sup>12</sup>, que consiste en preservar y proteger el control de estos datos personales. Es por ello que el sujeto en todo momento tendrá el derecho y la capacidad para disponer y decidir sobre dichos datos personales (cabe destacar que no podrá tener ningún tipo de manipulación durante el estudio sobre las valoraciones realizadas en este, para conseguir así evitar posibles sesgos). Se aplicará el artículo 10 i 18.4 de la Constitución española definido por la Sentencia Tribunal Constitucional 292/2000, el 30 de noviembre, donde se promueve la dignidad de la persona y la intimidad tanto del sujeto como de los familiares. De ahí, sale aprobada la Ley Orgánica 15/1999, del 13 de diciembre de la LOPD.

No obstante, el tratamiento de datos de carácter personal habrá de realizarse de acuerdo con los principios de información, calidad, finalidad, consentimiento y seguridad, redactados en la LOPD. La LOPD reconoce específicamente a los ciudadanos (en este caso, nuestros deportistas) los siguientes derechos:

- Derecho a la información de recogida de datos, una vez finalizado el estudio.
- Derecho de consulta al registro general de protección de datos.
- Derecho de acceso.
- Derecho de rectificación.
- Derecho de cancelación.
- Derecho de oposición.

### **Consentimiento informado escrito y autorizaciones:**

El sujeto tiene derecho a ser informado en todo momento del estudio y a su vez, tiene que estar dispuesto a participar de forma altruista en él. Es por eso que requerimos de una autorización del deportista para que nos consienta su participación en el estudio. En el caso de deportistas menores de edad es obligatorio la autorización del padre, madre o tutor legal.

El modelo de consentimiento informado para este estudio, adjuntado en el **Anexo 3**, donde se explica resumidamente en qué consiste el estudio, qué importancia tiene, la privacidad del estudio, la posibilidad de abandonarlo libremente en cualquier momento y los posibles efectos indeseables.

Dado que esta investigación se realizará con menores de edad deberán tener una autorización firmada por la madre, el padre o tutor legal. Sin esta autorización no podremos incluirlos en el estudio. En todo momento se protegerán los datos del tutor (especificado en el apartado aspectos éticos) y todas las valoraciones echas serán información accesible solo por el técnico estadístico.

Además, se ha pedido la correspondiente aprobación del estudio por parte del Comité Ético de la Universidad de la Coruña. Se está a la espera de dicha aprobación.

### **5.12. Memoria económica:**

Para la realización de este estudio se ha contado con la colaboración completa el Clube Olímpic de Vilagarcía de Arousa disponiendo de sus instalaciones y material para la elaboración de las sesiones.

Gracias a esto los costes del estudio han sido mínimos aún así presentamos una estimación del coste total del estudio en el caso de no disponer de material alguno para realizarlo, los precios han sido obtenidos de páginas como Decathlon y Mediamarkt.

Tabla 17: Presupuestos de los materiales para el estudio

Material para el estudio			
Descripción del artículo	Cantidad	Importe/unidad €	Subtotal €
Paquetes 500 Folios DIN A4	1	3,75 €	3,75 €
Bolígrafos Bic	5	0,3 €	1,5 €
Impresora multifunción - canon pixma	1	39,9 €	39,9 €
Cartucho impresora canon pixma mg3050	1	15,99 €	15,99 €
Sesiones de entrenamiento			
Descripción del artículo	Cantidad	Importe/unidad €	Subtotal €
Thera-band	12	5,8 €	69,6 €

## 6. RESULTADOS:

En el presente estudio han participado 46 Taekwondistas, 18 varones y 28 mujeres. El estudio finalizó sin ninguna incidencia de manera que todos los participantes concluyeron el experimento en su totalidad.

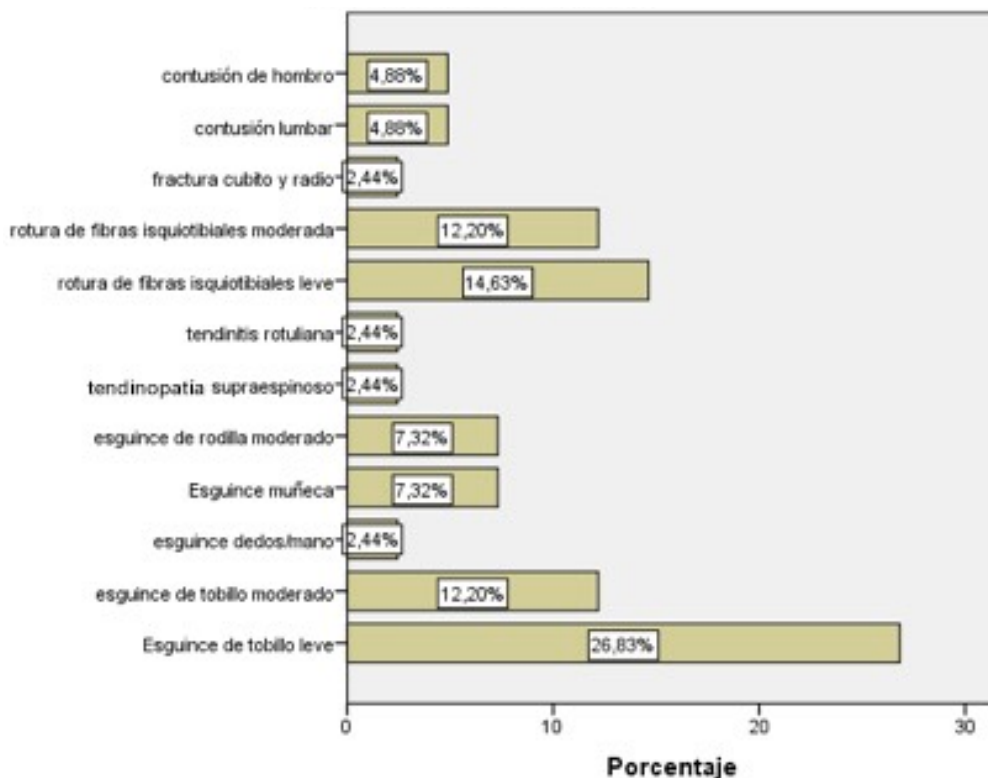
Después de llevar a cabo el programa de ejercicios preventivos en la población de estudio, se obtuvieron los siguientes resultados en entre la primera y la segunda temporada, resumidos en la tabla que aparece a continuación.

Tabla 18: Resumen total de lesiones temporadas 1 y 2

	Temporada 2015-2016	Temporada 2016-2017
<b>Lesiones Hombres</b>	22	14
<b>Lesiones mujeres</b>	19	15
<b>Lesiones totales</b>	41	29

En la temporada 2016-2017 en la que se realizó el programa de ejercicios se observó una disminución de las lesiones tanto en hombres como en mujeres, reduciendo las lesiones totales en un 29,3%, pasando de un total de 41 lesiones a 29.

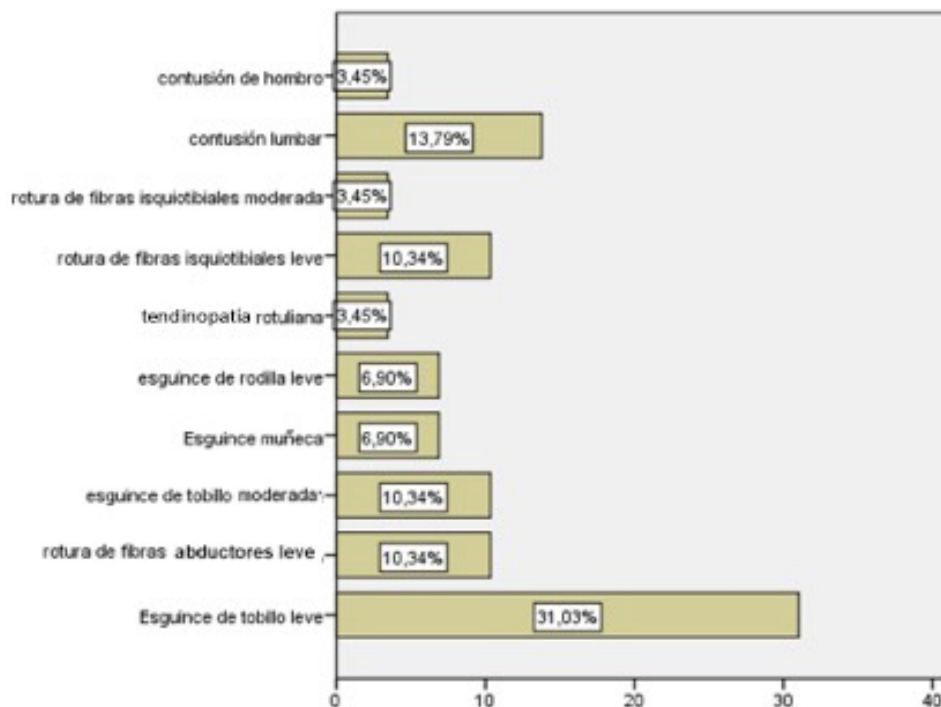
Gráfica 1: Total de lesiones temporada 1



En la temporada 2015-2016 del total de 41 lesiones sufridas por los Taekwondistas, la lesión que presenta la frecuencia mayoritaria corresponde con un 26,8% a esguince de tobillo leve. La siguiente lesión más frecuente con un 14,6% es la rotura de fibras de isquiotibiales leve.

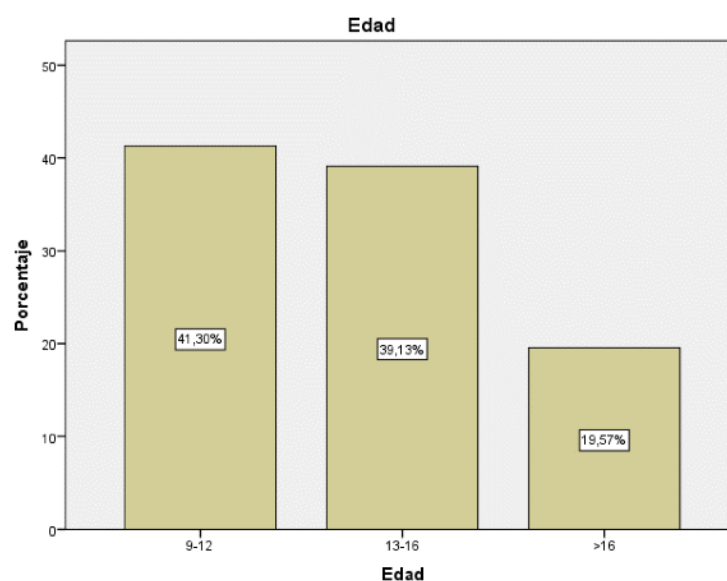
En cambio, apenas ha habido incidencia del esguince de dedos/mano, tendinopatía de supraespinoso, tendinopatía rotuliana o fractura de cúbito y radio, todas ellas con un porcentaje de incidencia de 2,4% de un total de 41 lesiones a lo largo de toda la temporada.

Por otra parte, en la Temporada 2016-2017 en la que se realizó el programa de ejercicios preventivos los taekwondistas han sufrido un total de 29 lesiones frente a las 41 de la primera temporada.

Gráfica 2: Total de lesiones temporada 2

La lesión que presenta la frecuencia mayoritaria sigue correspondiendo a esguince de tobillo leve con un 31%, seguida con un 13,8% por la contusión lumbar.

Por otra parte apenas han destacado la tendinopatía rotuliana, rotura de fibras isquiotibiales moderada y contusión de hombro todas con un 3,4% de un total de 29 lesiones a lo largo de toda la temporada.

Gráfica 3: Porcentajes de la variable edad:

En relación a la edad el grupo de edades comprendidas entre 9-12 años han presentado un total de 12 lesiones en la temporada 2015-2016. La lesión más repetida ha sido esguince de tobillo leve con 41,6%, seguida de esguince de muñeca y contusión de hombro con un 16,6%.

Al igual que para el grupo anterior el grupo de edades entre 13-16 años la lesión más frecuente ha sido esguince de tobillo leve con un 33,3% de un total de 12 lesiones que han padecido en la temporada 2015-2016.

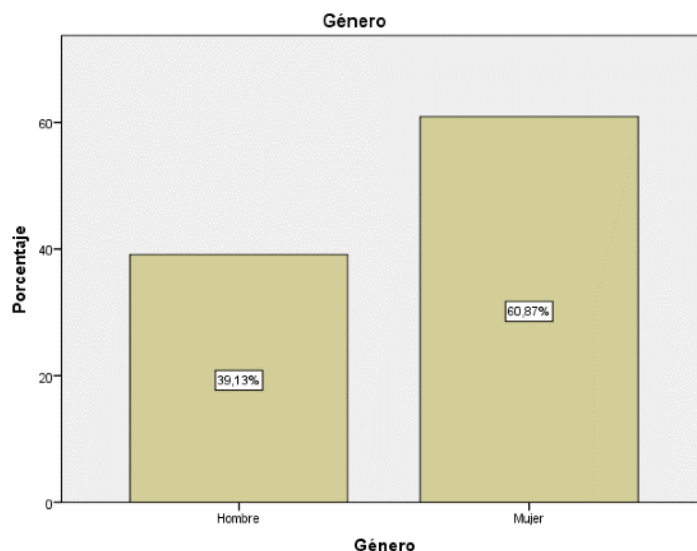
El grupo con mayor número de lesiones en la temporada 2015-2016 ha sido el de edades >16 años con un total de 18 lesiones. La lesión que se ha presentado con mayor frecuencia ha sido el esguince de tobillo moderado con una incidencia de 27,7%, seguida de rotura de fibras de isquiotibiales moderada con 22,2%.

Una vez realizado el programa de ejercicio preventivo las lesiones han disminuido para todas las franjas de edad. Para los grupos de edades entre 9-12 y 13-16 años el esguince de tobillo leve sigue siendo la lesión más frecuente con 4 y 3 incidencias respectivamente. Por otro lado la lesión más frecuente en el grupo de >16 años ha sido la contusión lumbar con el mismo número de incidencias que el esguince de tobillo leve con 3 casos cada una.

En todos los grupos de edades el porcentaje lesional se ha reducido con el programa de ejercicio preventivo.

Los datos anteriores están reflejados en las tablas de cruce de edad/lesiones temporada 1 y edad/lesiones temporada 2, adjuntadas en el **Anexo 4**.

Gráfica 4: Porcentajes de la variable género:



Si nos fijamos ahora en la variable género en la Temporada 1, los hombres han sufrido 22 lesiones. La lesión más repetida en el grupo masculino ha sido el esguince de tobillo tanto de carácter leve como de carácter moderado con 5 lesiones, representando un 45,45% del total de las lesiones sufridas por los hombres en la Temporada 1.

Por otro lado, las mujeres han sufrido 19 lesiones en la Temporada 1, la lesión que más se ha repetido, ha sido al igual que en los hombres, el esguince de tobillo leve con 6 incidencias que representan un 31,57% del total de las lesiones sufridas por este grupo.

En la temporada 2 las lesiones tanto de hombres como de mujeres se han reducido notablemente pasando de 41 a 29. De esas 29 lesiones, 14 las han padecido hombres y 15 mujeres. La lesión con mayor frecuencia sigue siendo el esguince de tobillo leve para los dos grupos con un 42,85% para hombres y 26,66% para mujeres del total de lesiones respectivamente.

Los datos anteriores están reflejados en las tablas de cruce de género/lesiones temporada 1 y género/lesiones temporada 2, adjuntadas en el **Anexo 5**.

## 7. DISCUSIÓN:

Entre los estudios científicos a día de hoy en los cuales se registra el número y tipo de lesiones de los Taekwondistas que se han encontrado podemos citar el de **Pieter et al** <sup>13</sup>, o el de **Lystad et al** <sup>14</sup>, pero ninguno de ellos se lleva a cabo en la modalidad de Taekwondo vista en este estudio.

Además de no haber encontrado evidencia sobre la modalidad de Exhibición y FreeStyle, los artículos encontrados sobre el trabajo preventivo en Taekwondistas como el de **Goršeta et al** <sup>15</sup>, y el de **Vidović et al** <sup>16</sup>, están relacionados con la prevención de lesiones dentales en la modalidad de combate. Sin embargo, no hay ninguno sobre la prevención de lesiones musculoesqueléticas realizada en este estudio ni en la franja de edad concreta del mismo.

Por todo ello ante la falta de estudios sobre esta modalidad de taekwondo y sobre estudios de prevención lesional, se presenta difícil poder realizar una discusión con un amplio apoyo bibliográfico específico, pero intentaremos comparar los estudios científicos encontrados sobre las modalidades de Combate y Poomsae con la Modalidad de Exhibición y FreeStyle aquí estudiadas.

Uno de estudios publicados más recientes, estudia la epidemiología de la modalidad de Poomsea con la cual podemos realizar la comparación más fiable, ya que esta última comparte mayor cercanía y similitud con la modalidad de Exhibición. En dicho estudio realizado por **Kazemi et al** <sup>3</sup>, registran el número y el tipo de lesiones sufridas durante tres años en los Campeonatos del Mundo de Poomsae por los Taekwondistas pertenecientes al Equipo Nacional de Canadá con edades comprendidas entre los 14 y los 59. Obtuvieron un registro total de 29 incidencias, y teniendo un número de lesiones similar en miembros inferiores y miembros superiores. Al igual que en nuestro estudio las lesiones producidas en miembros inferiores predominan en la región tobillo/pie. Cabe destacar que no encontraron diferencias entre mujeres y hombres en lo que a lesiones respecta, al igual que en este estudio, y vieron que los hombres de mayor edad eran más propensos a sufrir lesiones agudas tanto en miembros inferiores como superiores.

Como hemos mencionado, los artículos sobre la modalidad de combate son los que se presentan en mayor cantidad, ya que es la modalidad olímpica del Taekwondo. Es una modalidad de contacto y ésta será la diferencia principal con la modalidad estudiada por nosotros, ya que carece de contacto entre competidores.

Las diferentes modalidades presentan factores de riesgo similares como son la edad, tiempo de práctica deportiva, superficies de entrenamiento y competición, etc., pero presentan muchos otros muy diferentes y con ello se hace difícil la comparación entre estudios realizados en poblaciones de la modalidad de Combate y en la población del presente estudio.

En la bibliografía revisada cabe destacar el estudio de **MinJoon Ji** <sup>17</sup>, por su reciente publicación en el que realizan un estudio epidemiológico sobre Taekwondistas Amateur de la modalidad de combate con una muestra de 512 deportistas. Realiza el registro lesional mediante un cuestionario, obteniendo como resultados que la región donde se presenta mayor porcentaje de lesiones es en miembros inferiores al igual que en nuestro estudio. Además, coincide la zona más lesionada, el tobillo.

Al igual que el estudio de **Altarriba-Bartes et al** <sup>18</sup>, que registra el número y el tipo de lesiones producidas durante dos ciclos olímpicos, Sydney (1997-2000) y Atenas (2001-2004), por parte de un grupo reducido de 48 Taekwondistas profesionales del equipo nacional español. Obteniendo en estos taekwondistas una mayor frecuencia de lesiones en rodilla con un 21,3% y en el pie con un 17%. En comparación con nuestro estudio los sujetos son únicamente mayores de 15 años y no de edades menores, abarcando nuestro estudio una franja de edad más amplia.



Otro estudio que es importante destacar por el tiempo en el que registraron las lesiones es el de **Kazemi et al** <sup>19</sup>, donde registraron las lesiones durante nueve años. Este estudio tenía como objetivo de describir las lesiones y determinar si la edad, el sexo y el nivel del competidor influía en las lesiones que sufrían. En cuanto al género del Taekwondista no encontraron diferencias significativas en el número o el tipo de lesión al igual que en nuestro estudio pero en cuanto a la variable “edad”, demostraron que los competidores menores de 18 años de la modalidad de combate eran más propensos a sufrir lesiones. Este dato es destacable ya que en nuestro estudio ha ocurrido lo contrario y han sido los taekwondistas mayores de 16 años los que han sufrido más lesiones.

En cuanto a la prevención de las lesiones sufridas por los deportistas hemos analizado las lesiones sufridas en la primera temporada por parte de los taekwondistas y una vez detectado los factores de riesgo de dichas lesiones hemos intentado crear un programa de ejercicios preventivos que ayudase a reducir dichas lesiones.

En primer lugar el estudio de **Woods et al** <sup>10</sup>, donde podemos ver que la realización de un buen calentamiento es primordial a la hora de realizar ejercicio y que con ello podemos reducir las posibles lesiones que aparezcan durante la práctica, nos ha servido para determinar que es en el calentamiento el momento idóneo para realizar los ejercicios preventivos.

Por otra parte los factores de riesgo lesional más representativos que han tratado de reducirse han sido un déficit propioceptivo, un pobre control motor y un déficit de fuerza/resistencia por parte de los deportistas en ciertas regiones corporales. Con todo esto hemos analizado la bibliografía sobre la prevención y el trabajo propioceptivo <sup>6,7</sup>, trabajo de control motor y trabajo de fuerza/resistencia <sup>8,9</sup>, encontrando numerosos artículos que demuestran que un correcto trabajo de dichas capacidades ayudan a prevenir lesiones deportivas.

Tras la intervención en este estudio y apoyado en todos estos artículos nuestros resultados determinan también que el ejercicio preventivo durante el calentamiento reduce el número de lesiones. En nuestro caso, pasando de 41 en la primera temporada a 29 en la segunda.

Cabría esperar que estos resultados fuesen mejorando con el paso del tiempo ya que las modificaciones y automatismo que se generan con la práctica de los ejercicios llevados a cabo no se realizan de forma inmediata, sino más a largo plazo.

## 8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO:

Con el presente estudio pretendemos saber si la inclusión de un programa de ejercicios preventivos en el calentamiento tiene un efecto positivo sobre la reducción de lesiones a lo largo de la temporada deportiva. Aun así existen limitaciones para poder llevar a cabo un estudio siendo riguroso al cien por cien.

Como limitaciones principales, encontramos las específicas de los diferentes deportistas. Una de ellas es la diferencia existente en relación a la tolerancia al dolor, pudiendo darse el caso de que una lesión pasase desapercibida en un Taekwondista con una tolerancia al dolor más elevada. Problema que alteraría los resultados y el análisis de nuestro estudio.

Intentaremos explicar a los deportistas que a la mínima molestia o síntoma de dolor o impotencia funcional acudan a nosotros para valorar si se trata realmente de una lesión o no e intentar asegurarnos de que todas las lesiones son contabilizadas y clasificadas.

Por otra parte en nuestro estudio no protocolizamos el tratamiento de las diferentes lesiones que se han encontrado. El deportista es libre de acudir a un centro privado o público para su tratamiento, siempre y cuando nosotros seamos conscientes de ello. En definitiva, hay variables que no podemos controlar (tipo de intervención, profesional que la realiza, adherencia al tratamiento del lesionado).

Una limitación que también consideramos importante es el tiempo de exposición al ejercicio preventivo, creemos que si este trabajo preventivo se mantiene en el tiempo las adaptaciones fisiológicas a los ejercicios será mayores, esto podría ser objeto de estudio en un futuro.

Por último, quizás el número de muestra por edad sea una limitación, principalmente en edad adulta. Aunque el número de muestra es homogéneo en todos los grupos, la edad adulta es el grupo que más franja cronológica abarca teniendo así un grupo entre los 16 y 42 años donde las diferencias fisiológicas y funcionales están presentes, pudiendo ser estas un factor de riesgo lesional. Lo idóneo habría sido dividir en subgrupos esta última categoría para ser más específicos con los resultados de la variable de incidencia por edad. Sin embargo, de hacerlo de esa manera implicaría que el tamaño muestral de los diferentes subgrupos fuese demasiado pequeño.

## 9. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO:

En primer lugar este estudio nos dará datos epidemiológicos sobre esta modalidad deportiva en edad temprana, y con ello poder desarrollar una iniciación deportiva más segura y profesional.

Además con este estudio pretendemos tener una base científica en la cual respaldarnos para elaborar programas de prevención específicos para los taekwondistas.

A su vez, este estudio, nos abre líneas de investigación futura. Por un lado, el estudio de otros tipos de programas de prevención tanto en grupos con características similares al del presente estudio como con distintas franjas de edad. Por otra parte, estudios llevados a cabo en modalidades diferentes de taekwondo como el combate, donde se realicen ejercicios preventivos adaptados a esta modalidad.

Por último, es importante realizar estudios sobre programas preventivos específicas a cada lesión en Taekwondo, donde se analice la eficacia de ejercicios específicos con el fin de prevenir lesiones concretas.

## 10. CONCLUSIONES:

Las conclusiones que se expondrán a continuación en este trabajo de fin de grado han sido obtenidas mediante el análisis descriptivo y comparativo con el fin de poder encontrar una disminución de las lesiones producidas en Taekwondistas de la modalidad de Exhibición y FreeStyle.

- Se ha reducido en un 29,3% el número total de lesiones registradas de una temporada a otra realizando el programa de ejercicio preventivo en el calentamiento.
- Las lesiones que se producen con mayor frecuencia se enmarcan en miembros inferiores con un porcentaje de 75,5%, siendo el tobillo/pie la región mas afecta con un porcentaje de 26,8%.
- La gravedad de las lesiones que se producen con mayor frecuencia son de carácter leve (impidiendo al menos un día la practica deportiva). Reduciéndose así las de carácter moderado y severo.
- Se han reducido las recidivas de las lesiones producidas por los deportistas de forma significativa (principalmente esguince de tobillo).
- Las lesiones musculares han disminuido su incidencia de forma significativa.
- La incidencia de lesión aumenta a medida que lo hace la edad.

- No aparecen diferencias significativas en relación con el género.

En este estudio se ha encontrado una evidencia científicamente relevante en los datos estudiados que nos hace ver que la realización de ejercicios de carácter preventivo en el calentamiento de las diferentes sesiones de entrenamiento y en el calentamiento precompetición reduce el número de lesiones sufridas por los Taekwondistas.

## 11. BIBLIOGRAFÍA:

1. Martínez L. Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts Medicina de l'Esport*. 2008;43(157):30-40.
2. Lystad R, Graham P, Poulos R. Epidemiology of training injuries in amateur taekwondo athletes: a retrospective cohort study. *Biology of Sport*. 2015;32(3):213-18.
3. Kazemi, M., Ingar, A., & Jaffery, A. Injuries in elite Taekwondo Poomsae athletes. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2016;60(4):330–41.
4. Son BA, Jeong HS, Kong ID. Epidemiological study of Taekwondo injuries: 1-year prospectiva study. *Br J Sports Med*. 2017;51:391.
5. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sport Med*. 1992;14:82-99.
6. Griffin, LYE. Neuromuscular Training and Injury Prevention. *Clin Orthop Relat Res* 2003;409, 53-60.
7. Castillo, R. Propiocepción y fútbol. Prevención de lesiones II. Recuperación de lesiones y nutrición en fútbol. In *Verasports Ed*. 2010;87–96.
8. Heiderscheit, B. C., Sherry, M. A., Silder, A., Chumanov, E. S., & Thelen, D. G. Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2010;40(2):67–81.
9. Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2008;18(1):40–8.
10. Woods K, Bishop P, Jones E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Med*. 2007;37(12):1089–99.
11. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Available from: [http://www.wma.net/es/30publications/10policias/b3/17c\\_es.pdf](http://www.wma.net/es/30publications/10policias/b3/17c_es.pdf).
12. Guía del derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal. [2004]. Available from: <https://www.agpd.es/portalwebAGPD/common/FOLLETO.pdf>.
13. Pieter W, Fife GP, O'Sullivan DM: Competition injuries in taekwondo: a literature review and suggestions for prevention and surveillance. *Br J Sports Med*. 2012;46:485–91.

14. Lystad, R. P., Pollard, H., & Graham, P. L. Epidemiology of injuries in competition taekwondo: A meta-analysis of observational studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009;12(6):614-21.
15. Goršeta, K., Vidović, D., Škrinjarčić, T., Glavina, D., & Škrinjarčić, I. Prevalence and prevention of dental injuries in young taekwondo athletes. In 18th World Congress on Dental Traumatology. 2014.
16. Vidović, D., Goršeta, K., Bursač, D., Glavina, D., & Škrinjarčić, T. Taekwondo coaches knowledge about prevention and management of dental trauma. *Collegium antropologicum*. 2014;38(2):681-4.
17. Ji, M. Analysis of injuries in taekwondo athletes. *Journal of physical therapy science*, 2016;28(1):231-4.
18. Altarriba-Bartes A, Drobic F, Til L, Malliaropoulos N, Montoro JB, et al. Epidemiology of injuries in elite taekwondo athletes: two Olympic periods cross-sectional retrospective study. 2014. *BMJ Open* 4: 004605.
19. Kazemi, M., Chudolinski, A., Turgeon, M., Simon, A., Ho, E., & Coombe, L. Nine year longitudinal retrospective study of Taekwondo injuries. *Journal of Canadian Chiropractic Association*. 2009; 53(4):272-81.

## 12. ANEXOS:

### Anexo 1: Tabla Excel datos de los deportistas

Género/ sexo	Edad	Temporada 2015-2016 Lesión 1	Temporada 2015-2016 Lesión 2	Temporada 2015-2016 Lesión 3	Temporada 2016-2017 Lesión 1	Temporada 2016-2017 Lesión 2	Temporada 2016-2017 Lesión 3
1	0	4			13		
0	0	12	1		12		
0	0	0			0		
1	0	0			0		
0	0	0			0		
1	0	0			5		
1	0	16	1		0		
1	0	14			0		
0	0	0			1	1	15
0	0	0			0		
1	0	0			0		
1	0	0			2		
1	0	0			0		
1	0	0			1		
0	0	1			0		
1	0	0			0		
1	0	5			0		
1	0	1			6		
1	0	5			0		
1	1	1	7	16	1		
1	1	12	13		12		
1	1	0			2		
0	1	0			0		
0	1	10	12	1	15		
1	1	0			6		
1	1	0			11		
1	1	1			0		
1	1	1			5	2	

1	1	1	5		0		
1	1	0			0		
0	1	0			11		
1	1	0			1		
1	1	0			0		
1	1	7			0		
0	1	0			1		
1	1	0			0		
1	1	0			0		
0	2	12	13		11		
1	2	12	13		12	1	
0	2	7	13		10		
0	2	1	1	15	1		
0	2	15	9		15		
0	2	13			16		
0	2	2	2		0		
0	2	2	12		0		
0	2	2	2		15	1	

- **Género/Sexo:** Hombre = 0, Mujer = 1.
- **Edad:** Infantil = 0 (9 a 12 años), Cadete = 1 (13 a 16 años), Adulto = 2 (+16 años).
- **Lesiones:** 0 = No lesión, 1 = Esguince Tobillo Leve, 2 = Esguince Tobillo Moderado, 3 = Esguince Tobillo Grave, 4 = Esguince Dedos mano, 5 = Esguince Muñeca, 6 = Esguince Rodilla Leve, 7 = Esguince Rodilla Moderado, 8 = Esguince Rodilla Grave, 9 = Tendinopatía Supraespinoso, 10 = Tendinopatía Rotuliana, 11 = Rotura de Fibras Abductores, 12 = Rotura Fibras Isquiotibiales leve, 13 = Rotura Fibras Isquiotibiales moderada, 14 = Fractura Cúbito y Radio, 15 = Contusión Lumbar, 16 = Contusión Hombro.

Anexo 2: Programa de ejercicios preventivos

Programa de ejercicios de Prevención		
Ejercicio	Imagen	T/rep
<p>Plancha en decúbito prono sobre codos.</p> <p><b>Objetivo: Control motor, propiocepción, fuerza/resistencia CORE.</b></p>		2 repeticiones de 30 segundos con 10 segundos de recuperación.
<p>Plancha en decúbito lateral sobre codo.</p> <p><b>Objetivo: Control motor, propiocepción, fuerza/resistencia CORE.</b></p>		2 repeticiones de 30 segundos con 10 segundos de recuperación.
<p>Cuadrupedia anteversión y retroversión pélvica.</p> <p><b>Objetivo: Control motor, propiocepción, fuerza/resistencia CORE.</b></p>		10 repeticiones cada movimiento.
<p>Bipedestación en apoyo monopodal con ojos abiertos y ojos cerrados.</p> <p><b>Objetivo: Propiocepción MMII (tobillo, rodilla y cadera).</b></p>		15 segundos cada pierna, 5 repeticiones con ojos abiertos y 5 con ojos cerrados.



<p>Bipedestación en apoyo monopodal con patadas frontal, lateral y posterior.</p> <p><b>Objetivo: Propiocepción MMII (tobillo, rodilla y cadera) y control motor.</b></p>		<p>5 repeticiones con cada pierna de forma lenta.</p>
<p>Salto con recepción en apoyo monopodal.</p> <p><b>Objetivo: Propiocepción MMII (tobillo, rodilla y cadera) y control motor.</b></p>		<p>3 series de 5 repeticiones con cada pierna y 10 segundos de descanso entre series.</p>
<p>Elevación de rodillas 5 veces con recepción en apoyo monopodal.</p> <p><b>Objetivo: Propiocepción MMII (tobillo, rodilla y cadera).</b></p>		<p>3 series de 5 repeticiones con cada pierna y 10 segundos de descanso entre series.</p>
<p>Trabajo de fuerza con Thera-band para tobillo (flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión).</p> <p><b>Objetivo: Fuerza/resistencia musculatura periarticular de tobillo (gemelos, soleo, tibiales, peroneos).</b></p>		<p>3 series de 10 repeticiones cada movimiento con 15 segundos de descanso entre series.</p>
<p>Sentadilla isométrica a 90° con espalda apoyada sobre pared durante 30 segundos.</p> <p><b>Objetivo: Fuerza/resistencia MMII y control motor.</b></p>		<p>3 repeticiones con 30 segundos de descanso entre repeticiones.</p>

<p>Isquiotibiales en decúbito prono con Thera-band .</p> <p><b>Objetivo: Fuerza/resistencia MMII.</b></p>		<p>3 series de 10 repeticiones con 30 segundos de descanso entre series.</p>
<p>Propiocepción de muñecas en cuadrupedia. (flexion dorsal y palmar, desviaciones cubital y radial).</p> <p><b>Objetivo: Propiocepción MMSS (Muñecas, codos y hombros).</b></p>		<p>3 series de 10 repeticiones cada movimiento con 15 segundos de descanso entre series.</p>
<p>Flexiones de brazos (si no fuesen capaces podrían apoyar las rodillas).</p> <p><b>Objetivos: Fuerza/resistencia MMSS y control motor.</b></p>		<p>3 series de 10 repeticiones con 30 segundos de descanso entre series.</p>

Anexo 3: Consentimiento informado

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del estudio:** “Eficacia de incluir ejercicios preventivos en el calentamiento para ayudar a reducir lesiones en Taekwondo”

El motivo de nuestra investigación es disminuir la incidencia de lesiones en los practicantes de taekwondo en las modalidades de Exhibición y FreeStyle. Su hijo o tutorizado ha sido seleccionado para formar parte de esta investigación.

Con este documento, los fisioterapeutas e investigadores principales Gabriel Moral y Andrea Seijo quieren hacerle conocer los motivos que mueven esta investigación, así como los beneficios que esta puede aportar, y pedir su autorización para formar parte de nuestro proyecto.

**Resumen del estudio:**

Durante la temporada 2015-2016 trabajaremos con distintos equipos de Exhibición del Club Olímpic de Taekwondo, para determinar si la inclusión de ejercicios de prevención lesional (ejercicios de fuerza/resistencia y propiocepción) en el calentamiento puede disminuir el número de lesiones a lo largo de la temporada.

Los grupos de edad elegidos para participar en la investigación son las edades comprendidas entre los 9 y 42 años incluidos. Para ello tomaremos los datos de cada uno de los deportistas participantes. Posteriormente dividiremos a cada equipo de competición con su respectivo entrenamiento personalizado. Una vez realizados los equipos de entrenamiento se realizarán los respectivos ejercicios propuestos por los investigadores con una duración aproximada de 15-20 minutos por sesión. El estudio tendrá lugar durante los 9 meses (desde setiembre a mayo, duración de la temporada de Competición).

Durante la temporada, un médico registrará, valorará y tratará las distintas lesiones que aparezcan, anotando que jugador la padece para poder realizar un análisis a posteriori.

**Importancia del estudio:**

En caso de cumplirse nuestra hipótesis, es decir, que los Taekwondistas que realizan los ejercicios de prevención en el calentamiento presenten menos lesiones que sin haberlos realizado, habremos encontrado una manera fácil, simple y económica de disminuir la incidencia de las lesiones más comunes.

**Privacidad:**

Durante el estudio se registraran todas las lesiones que aparezcan durante los entrenamientos o durante la competición.

Los datos tomados irán directamente al estadístico que se encargará de valorar si la diferencia entre la temporada anterior y la actual es significativa o no para validar nuestra hipótesis. El sujeto dispondrá de los derechos presentes en el Código Deontológico de la Declaración de Helsinki y los derechos la protección de datos de carácter personal especificados en la LOPD.

**Posibilidad de abandonar el estudio:**

Así como formar parte de la investigación, abandonarla también es decisión del propio deportista o de la familia. En cualquier momento podrá dejar de formar parte del estudio. En ese caso, todos los datos recogidos y valorados, no tomarán parte del estudio y, por lo tanto, no se tendrán en cuenta.

**Efectos indeseables:**

Ninguno de los dos programas tiene efectos adversos sobre el organismo. De hecho el entrenamiento de fuerza y propiocepción son unas técnicas más de rehabilitación dentro del campo de la fisioterapia.

A fecha \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_ declaro que:

He leído las condiciones propuestas en este consentimiento informado.

Estoy de acuerdo en que mi hijo o tutorizado forme parte de este estudio.

He podido hacer preguntas sobre aquellos aspectos que no me han quedado claros.

He estado lo suficientemente informado.

He leído y estoy de acuerdo con mis derechos según las leyes establecidas para este estudio.

Comprendo que:

- La participación de mi hijo o tutorizado este estudio es voluntaria.
- Puede abandonarlo en cualquier momento sin precisar explicaciones ni justificaciones.

Consiento que:

- A mi hijo o tutorizado se le tomen los datos necesarios para el estudio y se utilicen con fines médicos y de investigación. Asumiendo todo esto, doy el consentimiento para que mi hijo o tutorizado participe en este estudio.

**Fisioterapeutas**

Firma:

**Padre, madre o tutor**

Firma:

**Nombre:**

**Nº colegiado:**

Firma:

**Nombre:**

**DNI:**

Firma:

**Nombre:**

**Nº colegiado:**

**Deportista:**

## Anexo 4: Tablas de cruce de variables edad/lesiones temporada 1 y 2

Tabla cruzada Edad - Temporada 1\_lesión 1

		Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Esguince dedos/ mano	Esguince muñeca	Esguince de rodilla moderado	Tendinopatía rotuliana	Rotura isquiotibial leve	Rotura isquiotibial moderada	Fractura cubito y radio	Contusión lumbar	Contusión hombro	Total	
Edad	9-12	Recuento	2	0	1	2	0	0	1	0	1	0	1	8
		% dentro de Edad	10,5%	0,0%	5,3%	10,5%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	5,3%	0,0%	5,3%	100,0%
	13-16	Recuento	4	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	7
		% dentro de Edad	22,2%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	5,6%	5,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	>16	Recuento	1	3	0	0	1	0	2	1	0	1	0	9
		% dentro de Edad	11,1%	33,3%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	22,2%	11,1%	0,0%	11,1%	0,0%	100,0%
Total	Recuento	7	3	1	2	2	1	4	1	1	1	1	24	
	% dentro de Edad	15,2%	6,5%	2,2%	4,3%	4,3%	2,2%	8,7%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	100,0%	

Tabla cruzada Edad - Temporada 1\_lesión 2

			Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Esguince muñeca	Esguince de rodilla moderado	Tendinopatía Supraespinoso	Rotura isquiotibiales leve	Rotura isquiotibial moderada	Total
Edad	9-12	Recuento	2	0	0	0	0	0	0	2
		% dentro de Edad	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	13-16	Recuento	0	0	1	1	0	1	1	4
		% dentro de Edad	0,0%	0,0%	25,0%	25,0%	0,0%	25,0%	25,0%	100,0%
	>16	Recuento	1	2	0	0	1	1	3	8
		% dentro de Edad	12,5%	25,0%	0,0%	0,0%	12,5%	12,5%	37,5%	100,0%
Total		Recuento	3	2	1	1	1	2	4	14
		% dentro de Edad	21,4%	14,3%	7,1%	7,1%	7,1%	14,3%	28,6%	100,0%

Tabla cruzada Edad - Temporada 1\_lesión 3

			Esguince de tobillo leve	contusión lumbar	contusión de hombro	Total
Edad	9-12	Recuento	1	0	1	2
		% dentro de Edad	50,0%	0,0%	50,0%	100,0%
	13-16	Recuento	0	1	0	1
		% dentro de Edad	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	>16	Recuento	1	1	1	3
		% dentro de Edad	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
Total	Recuento	3	2	4	14	
	% dentro de Edad	21,4%	14,3%	28,6%	100,0%	

Tabla cruzada Edad - Temporada 2\_lesión 1

			Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Esguince muñeca	Esguince de rodilla leve	Tendiniopatía rotuliana	Rotura Abductores leve	Rotura isquiotibiales leve	Rotura isquiotibial moderada	Contusión lumbar	Contusión hombro	Total
Edad	9-12	Recuento	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	19
		% dentro de Edad	10,5%	5,3%	5,3%	5,3%	0,0%	0,0%	5,3%	5,3%	0,0%	0,0%	100,0%
	13-16	Recuento	3	1	1	1	0	2	1	0	1	0	18
		% dentro de Edad	16,7%	5,6%	5,6%	5,6%	0,0%	11,1%	5,6%	0,0%	5,6%	0,0%	100,0%
	>16	Recuento	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1	9
		% dentro de Edad	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	11,1%	11,1%	0,0%	22,2%	11,1%	100,0%
Total	Recuento	6	2	2	2	1	3	3	1	3	1	46	
	% dentro de Edad	13,0%	4,3%	4,3%	4,3%	2,2%	6,5%	6,5%	2,2%	6,5%	2,2%	100,0%	

**Tabla cruzada Edad - Temporada 2\_lesión 2**

			Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Total
Edad	9-12	Recuento	1	0	1
		% dentro de Edad	100,0%	0,0%	100,0%
	13-16	Recuento	0	1	1
		% dentro de Edad	0,0%	100,0%	100,0%
	>16	Recuento	2	0	2
		% dentro de Edad	100,0%	0,0%	100,0%
Total	Recuento	3	1	4	
	% dentro de Edad	75,0%	25,0%	100,0%	

**Tabla cruzada Edad - Temporada 2\_lesión 3**

			Contusión lumbar	Total
Edad	9-12	Recuento	1	1
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%
Total		Recuento	1	1
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%

## Anexo 5: Tablas de cruce de variables género/lesiones temporada 1 y 2

Tabla cruzada Género - Lesiones Temporada 1\_Lesion 1

			Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Esguince dedos/mano	Esguince muñeca	Esguince de rodilla moderado	Tendinopatía rotuliana	Rotura isquiotibial leve	Rotura isquiotibial moderada	Fractura cubito y radio	Contusión lumbar	Contusión hombro	Total
Género	Hombre	Recuento	2	3	0	0	1	1	2	1	0	1	0	11
		% dentro de Género	11,1%	16,7%	0,0%	0,0%	5,6%	5,6%	11,1%	5,6%	0,0%	5,6%	0,0%	100,0%
	Mujer	Recuento	5	0	1	2	1	0	2	0	1	0	1	13
		% dentro de Género	17,9%	0,0%	3,6%	7,1%	3,6%	0,0%	7,1%	0,0%	3,6%	0,0%	3,6%	100,0%
	Total	Recuento	7	3	1	2	2	1	4	1	1	1	1	24
		% dentro de Género	15,2%	6,5%	2,2%	4,3%	4,3%	2,2%	8,7%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	100,0%

Tabla cruzada Género - Lesiones Temporada 1\_Lesion 2

			Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Esguince muñeca	Esguince de rodilla moderado	Tendinopatía Supraespinoso	Rotura isquiotibial leve	Rotura isquiotibial moderada	Total
Género	Hombre	Recuento	2	2	0	0	1	2	2	9
		% dentro de Género	22,2%	22,2%	0,0%	0,0%	11,1%	22,2%	22,2%	100,0%
	Mujer	Recuento	1	0	1	1	0	0	2	5
		% dentro de Género	20,0%	0,0%	20,0%	20,0%	0,0%	0,0%	40,0%	100,0%
	Total	Recuento	3	2	1	1	1	2	4	14
		% dentro de Género	21,4%	14,3%	7,1%	7,1%	7,1%	14,3%	28,6%	100,0%

Tabla cruzada Género - Lesiones Temporada 1\_Lesion 3

			Esguince de tobillo leve	Contusión lumbar	Contusión de hombro	Total
Género	Hombre	Recuento	1	1	0	2
		% dentro de Género	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	Mujer	Recuento	0	0	1	1
		% dentro de Género	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	Total	Recuento	1	1	1	3
		% dentro de Género	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%

Tabla cruzada Género - Lesiones Temporada 2\_Lesion 1

			Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Esguince muñeca	Esguince de rodilla leve	Tendinopatía rotuliana	Rotura abductores leve	Rotura isquiotibial leve	Rotura isquiotibial moderada	Contusión lumbar	Contusión hombro	Total
Género	Hombre	Recuento	3	0	0	0	1	2	1	0	3	1	11
		% dentro de Género	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	11,1%	5,6%	0,0%	16,7%	5,6%	100,0%
	Mujer	Recuento	3	2	2	2	0	1	2	1	0	0	13
		% dentro de Género	10,7%	7,1%	7,1%	7,1%	0,0%	3,6%	7,1%	3,6%	0,0%	0,0%	100,0%
	Total	Recuento	6	2	2	2	1	3	3	1	3	1	24
		% dentro de Género	13,0%	4,3%	4,3%	4,3%	2,2%	6,5%	6,5%	2,2%	6,5%	2,2%	100,0%



**Tabla cruzada Género - Lesiones Temporada 2\_Lesion 2**

			Esguince de tobillo leve	Esguince de tobillo moderado	Total
Género	Hombre	Recuento	2	0	2
		% dentro de Género	100,0%	0,0%	100,0%
	Mujer	Recuento	1	1	2
		% dentro de Género	50,0%	50,0%	100,0%
	Total	Recuento	3	1	4
		% dentro de Género	75,0%	25,0%	100,0%

**Tabla cruzada Género - Lesiones Temporada 2\_Lesion 3**

			Contusión lumbar	Total
Género	Hombre	Recuento	1	1
		% dentro de Género	100,0%	100,0%
	Total	Recuento	1	1
		% dentro de Género	100,0%	100,0%